

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-189904**

(43)Date of publication of application : **22.07.1997**

(51)Int.Cl.

**G02F 1/1335**  
**G02B 5/20**

(21)Application number : **08-018185**

(71)Applicant : **DAINIPPON PRINTING CO LTD**

(22)Date of filing : **08.01.1996**

(72)Inventor : **ISHIKAWA KEIZO**

## (54) COLOR FILTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the reliability of a color filter having no surface protective film by drastically decreasing the possibility that the crack of ITO and the interlayer peeling at the boundaries between the ITO and colored pixels, etc., in subsequent stages even if the ITO is directly deposited on the colored pixels and black matrixes.

**SOLUTION:** The film thicknesses of the constituting members of the color filters composed of the pixels 12, 12' and black matrixes 13 or the pixels with each other are formed approximately the same. The buildups of the superposed parts of the pixels 12, 12' and the black matrixes 13 or the pixels on each other are confined to  $\leq 0.4\mu\text{m}$  with respect to the respective colored pixels. Further, the size of the superposed parts of the pixels 12, 12' and the black matrixes 13 or the pixels on each other is set at 1.0 to  $9.0\mu\text{m}$ .



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-189904

(43)公開日 平成9年(1997)7月22日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-18185

(22)出願日 平成8年(1996)1月8日

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 石川 桂三

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

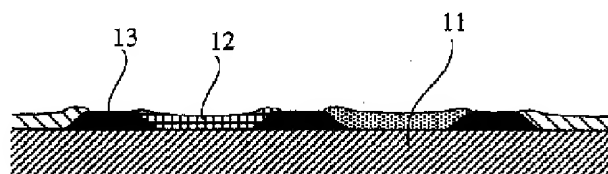
(74)代理人 弁理士 小西 淳美

(54)【発明の名称】 カラーフィルター

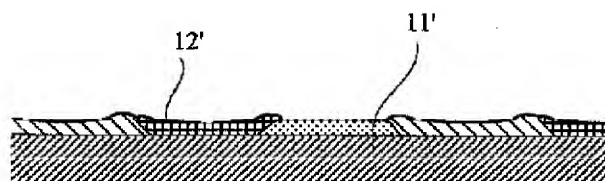
(57)【要約】

【課題】 画素とブラックマトリックス又は画素同士が重畳せしめると、当該重畳部の凹凸の影響を受けて、その上のITOにクラック等が発生し易く、信頼性の低下に繋がっていた。

【解決手段】 画素とブラックマトリックス又は画素同士で構成されたカラーフィルターにおいて、これらの構成部材の膜厚を略同一とする。また、該画素と該ブラックマトリックス又は該画素同士との重畳部の盛り上がりを各着色画素に対して $0.4\mu\text{m}$ 以下とする。更に、該画素と該ブラックマトリックス又は該画素同士との重畳部の寸法を $1.0\mu\text{m}\sim 9.0\mu\text{m}$ とする。



(イ)



(ロ)

#### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板上に着色画素が規則正しく整列してなるカラーフィルターにおいて、少なくともカラーフィルターを構成する着色画素の膜厚が略同一で、且つ該着色画素が接してなることを特徴とするカラーフィルター。

【請求項 2】基板上に着色画素が規則正しく整列し、同時にブラックマトリックスからなるカラーフィルターにおいて、少なくとも着色画素の膜厚とブラックマトリックスの膜厚が略同一で、且つ該着色画素と該ブラックマトリックスが接してなることを特徴とするカラーフィルター。

【請求項 3】前記のカラーフィルターにおいて、少なくとも該着色画素又は該ブラックマトリックスが顔料分散型感光性樹脂で構成されたことを特徴とする請求項 1 記載又は請求項 2 記載のカラーフィルター。

【請求項 4】前記のカラーフィルターにおいて、少なくとも該着色画素同士又は該着色画素と該ブラックマトリックスの端部が重なった部分の盛り上がりが各着色画素の膜厚に対して、 $0.4\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載、請求項 2 又は請求項 3 記載のカラーフィルター。

【請求項 5】前記のカラーフィルターにおいて該着色画素同士のパターン又は該着色画素のパターンと該ブラックマトリックスのパターンの端部が重畳してなり、その重畳寸法が $1.0\mu\text{m}$ 乃至 $9.0\mu\text{m}$ であることを少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 記載のカラーフィルター。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置及びラインセンサ等の表示装置や受光装置と組み合わせて使用するカラーフィルターに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】ブラックマトリックスを遮光体とするカラーフィルターは、主として 2 種類に大別される。

【0003】イ) Cr 等の金属薄膜をエッチング加工して、これをブラックマトリックスとして、その上に着色画素を形成し、カラーフィルターとするもの。図 2

(イ)に、金属薄膜をエッチング加工して、画素を形成したカラーフィルターの断面図を示す。透明なガラス基板上に金属薄膜を蒸着せしめ、必要な部位をエッチングにより、除去して光透過性とし、その上に赤色、青色、緑色の各着色画素を形成する。そして、最後に透明導電膜、例えば、ITO をこの上に形成せしめ、カラーフィルターを得ることが出来るものである。この金属薄膜をエッチング加工して得られるブラックマトリックスは、遮光部の光学濃度が 3 以上取れること、微細に形成されることが可能であること等の理由により、現在の主流となっている。

【0004】ロ) 黒色の顔料分散感光性樹脂を製版し

て、これをブラックマトリックスとして使用し、その上に着色画素を形成し、カラーフィルターとするもの。図 2 (ロ)に、黒色の顔料分散感光性樹脂を製版して、その上に画素を形成したカラーフィルターの断面図を示す。透明なガラス基板上に黒色の顔料分散感光性樹脂を塗布・露光・現像という、一連のフォトリソグラフィープロセスを経て、ブラックマトリックスを形成し、各開口部に赤色、青色、緑色の各着色画素を形成する。そして、最後に透明導電膜、例えば、ITO をこの上に形成せしめ、カラーフィルターを得ることが出来るものである。黒色の顔料分散感光性樹脂を使用したブラックマトリックスは、上記の金属薄膜を使用したタイプのものに比して、遮光部の光学濃度が小さい、微細な加工が困難である点で、不利であるが、金属の真空蒸着のプロセスが不要で製造原価低減に寄与する。このため、黒色の顔料分散感光性樹脂の開発が進められ、実用上で使用に耐え得るブラックマトリックスの形成が可能になりつつある。

【0005】一方、従来のカラーフィルターでは、着色画素と ITO の間に、透明保護膜という樹脂膜を形成せしめていた。着色画素の耐薬品性の向上、表面凹凸を緩和せしめ、透明導電膜の形成時の表面ストレスを最小限に低減せしめるためである。しかし、透明保護膜を形成する工程が余分に必要であり、その分、原材料・製造コスト共の上昇することになるため、現在では、透明保護膜を採用する工程は減少しつつある。

##### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、黒色の顔料分散感光性樹脂でブラックマトリックスを形成した後、着色画素を形成する場合、ブラックマトリックスと着色画素の重なった部分は、両者の膜厚により、合計で  $3\mu\text{m}$  程度となり、厚膜になるという問題があった。着色画素では十分な色特性を、黒色の顔料分散感光性樹脂では十分な光学濃度を得るため、 $1.5\mu\text{m}$  程度の膜厚が必要である。

【0007】この結果、透明導電膜を蒸着する際、又は、後工程、例えば、液晶セル製造工程で加熱処理すると、熱膨張の大きな黒色ブラックマトリックス又は着色画素が膨張し、熱膨張の比較的小さい無機物たる透明導電膜との間に界面応力が発生し、黒色ブラックマトリックス又は着色画素と透明導電膜の間で層間剥離を生じさせ、カラーフィルターとしての信頼性を低下せしめる、或いは、透明導電膜にクラックが入り、表面抵抗の上昇を招く問題が生じる。この現象は、下層に位置する有機物の膜厚が厚ければ厚いほどその影響を受けやすい。また、この現象は着色画素同士が重畳した場合も同様の現象が認められていた。

【0008】更に、透明保護膜を介さず、着色画素及びブラックマトリックスに直接透明導電膜を形成した場合、透明保護膜による表面凹凸を減少せしめる効果が無

いため、上記の現象は更に起こり易い状態になっていた。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】以上の問題に鑑み、検討の結果、本発明を完成させたものであって、その要旨は、第1の発明は基板上に着色画素が規則正しく整列してなるカラーフィルターにおいて、少なくともカラーフィルターを構成する着色画素の膜厚が略同一で、且つ該着色画素が接してなることを特徴とするカラーフィルターであり、第2の発明は基板上に着色画素が規則正しく整列し、同時にブラックマトリックスからなるカラーフィルターにおいて、少なくとも着色画素の膜厚とブラックマトリックスの膜厚が略同一で、且つ該着色画素と該ブラックマトリックスが接してなることを特徴とするカラーフィルターである。また、第3の発明は前記のカラーフィルターにおいて、少なくとも該着色画素又は該ブラックマトリックスが顔料分散型感光性樹脂で構成されたことを特徴とする第1の発明、第2の発明のカラーフィルターであり、第4の発明は前記のカラーフィルターにおいて、少なくとも該着色画素同士又は該着色画素と該ブラックマトリックスの端部が重なった部分の盛り上がりが各着色画素の膜厚に対して、 $0.4\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする第1の発明、第2の発明又は第3の発明のカラーフィルターであり、第5の発明は前記のカラーフィルターにおいて該着色画素同士のパターン又は該着色画素のパターンと該ブラックマトリックスのパターンの端部が重畳してなり、その重畳寸法が $1.0\mu\text{m}$ 乃至 $9.0\mu\text{m}$ であることを少なくとも含むことを特徴とした第1の発明乃至第4の発明のカラーフィルターである。

【0010】即ち、第1乃至第5の発明では、着色画素の膜厚やブラックマトリックスの膜厚を略同一にすることで、透明導電膜のクラック或いは着色画素、ブラックマトリックス間の層間剥離が防止できることを見出した結果による。即ち、上述のように熱膨張の異なる物質が2層で接触しているとその界面に応力が働く。この傾向は着色画素やブラックマトリックスを構成する有機層が厚膜になるほど大きい。このため、可能な限り膜厚は小さいことが望ましい。

【0011】その一方、有機層の膜厚の薄さにも限界がある。有機層を形成するための各色の顔料分散感光性樹脂に過剰な顔料添加は感度添加に繋がるので、制限が加わることによる。このため、着色画素とブラックマトリ

ックスの膜厚は共に $1.0$ 乃至 $1.5\mu\text{m}$ の膜厚が下限となる。以上より、着色画素と黒色のブラックマトリックスの画素膜厚は可能な限り薄くする必要がある一方、画素の重畳部の発生を避けて、クラック及び有機層とITO間の層間剥離を防止する必要がある。

【0012】更に、膜厚が急激に変化する部位にクラックが発生しやすい。加熱又は冷却時に各層の膨張・収縮によりストレスがかかり、当該部位に集中することになるからである。

【0013】上記の一方で、各着色画素とブラックマトリックスが隙間無く隣接し、且つ、着色画素同士或いは着色画素とブラックマトリックスの重畳部が皆無になることは技術的に不可能であり、ある程度、重畳に関しては許容せざるを得ない。

【0014】発明者の実験に依れば、当該重畳部位は各画素の膜厚に対し $0.4\mu\text{m}$ 以下の盛り上がりであれば、クラック等の問題が発生しない旨を見出した。

【0015】図3は、黒色の顔料分散感光性樹脂を使用して、プリベーク温度と寸法変化量（設計寸法を $0\mu\text{m}$ として、その画像のシフト量を示す）の関係を示す。プリベーク温度が $40^\circ\text{C}$ のとき、寸法変化量は $0.5\mu\text{m}$ であるが、 $120^\circ\text{C}$ になると $3.0\mu\text{m}$ になる。このようにプリベーク温度と寸法変化量に依存性があるのは、プリベークにより若干架橋が進行し、ラジカル重合が促進されやすい状態になっているためと考えられる。また、温度が高いほどテーパーが付きやすいことが判る。このテーパーができるために、着色画素の端部及びブラックマトリックスの端部を重畳しても、カラーフィルター表面の平坦化を図りつつ、カラーフィルターの光の漏光を防止することができる。従って、フォトマスクの設計寸法と、プリベーク温度を制御することで、簡単なプロセス上の工夫により本発明のカラーフィルターを得ることができる。

【0016】また、図4に、各色の顔料分散感光性樹脂のプリベーク温度と寸法変化の関係を示す。色により若干の相違はあるが、図3における黒色顔料分散感光性樹脂と同様、プリベーク温度が増加するに従い、寸法変化量（テーパー幅）が増加する。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

（顔料感光性樹脂の形成）まず、顔料分散感光性樹脂の基材となる感光性樹脂を以下の組成で混合した。

・ o-クレゾールノボラックエポキシアクリレート （水酸基の50%が無水フタル酸と反応したもの）	...	9.5 重量部
・ ジペンタエリストリトールヘキサアクリレート	...	9.5 重量部
・ イルガキュアー	...	1.0 重量部
・ エチルセソソルブ	...	80.0 重量部

この感光性樹脂、顔料及び溶媒を以下のように混合比で混合した。

黒色顔料分散感光性樹脂

・ カーボンブラック	...	10 重量部
------------	-----	--------

・感光性樹脂	…	5 重量部
・エチルセロソルブ	…	85 重量部
赤色顔料分散感光性樹脂		
・ピラゾロンレッド	…	10 重量部
・感光性樹脂	…	5 重量部
・エチルセロソルブ	…	85 重量部
緑色顔料分散感光性樹脂		
・リオノールグリーン2Y-301	…	9 重量部
・感光性樹脂	…	5 重量部
・エチルセロソルブ	…	86 重量部
青色顔料分散感光性樹脂		
・ファストゲンブルー	…	3 重量部
・感光性樹脂	…	5 重量部
・エチルセロソルブ	…	92 重量部

以上の各組成の顔料感光性樹脂を3本ロールで練肉し、これを10000rpmの遠心分離装置で5分間回転させて、上澄みのみを採取し、更に、1.0 $\mu$ mのメンブランフィルターで濾過することで粒径の大きな粒子を除去した。

【0018】（ブラックマトリックスの形成）ガラス基板上に黒色顔料分散感光性樹脂を1.5 $\mu$ mの膜厚になるように塗布し、90℃5分間ホットプレート上で加熱して、プリベークを行った。塗布成膜した黒色の顔料分散感光性樹脂をフォトマスクを介して、超高压水銀燈で露光し（露光量200mJ/cm<sup>2</sup>）、0.1%の炭酸ナトリウム水溶液で1分間現像した。得られた黒色の顔料分散感光性樹脂のレリーフパターンを200℃30分間オープン中で加熱した。

【0019】（各着色画素の形成）上記で作成したブラックマトリックス上に赤色の顔料分散感光性樹脂を膜厚1.5 $\mu$ mの膜厚になるように塗布し、90℃5分間ホットプレート上で加熱して、プリベークを行った。更に、上記と同様に露光、現像及びポストベークを行った。これらの工程を緑色、青色の各色の順に繰り返して、原色の画素が規則正しく配列され、これらの周辺にブラックマトリックスを配したカラーフィルターを形成した。

【0020】

【発明の効果】本発明に依れば、着色画素及びブラックマトリックス上に直接ITOを被着せしめても、以後の工程でITOのクラック及びITOと着色画素等間の界面に層間

剥離を生じる可能性が著しく減少し、表面保護膜の無いカラーフィルターの信頼性が向上する。更に、表面保護膜を有するカラーフィルターであっても、より表面平坦性が向上し、カラーフィルターの信頼性が向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の最良の態様の一例を示すカラーフィルターの断面構造図である。

【図2】従来のカラーフィルターの断面構造図である。

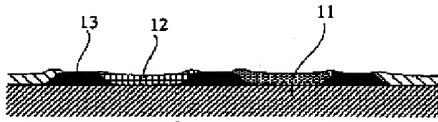
【図3】黒色顔料分散感光性樹脂におけるプリベーク温度と寸法変化量を示す図である。

【図4】各色顔料分散感光性樹脂のプリベーク温度と寸法変化量を示す図である。

【符号の説明】

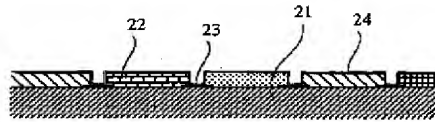
- 11、11' … 基板
- 12、12' … 着色画素
- 13、 … 黒色顔料分散感光性樹脂を使用した樹脂による遮光層
- 21、22' … 基板
- 23 … 金属遮光膜
- 24、24' … 着色画素
- 25 … 黒色顔料分散感光性樹脂を使用した樹脂による遮光層

【図 1】

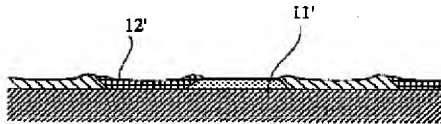


(イ)

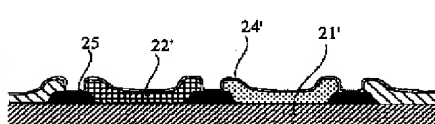
【図 2】



(イ)

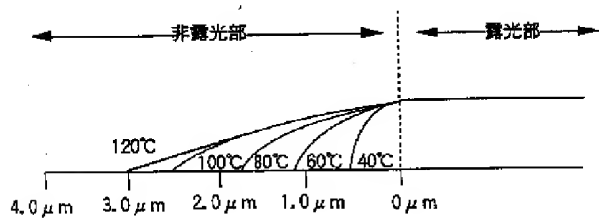


(ロ)



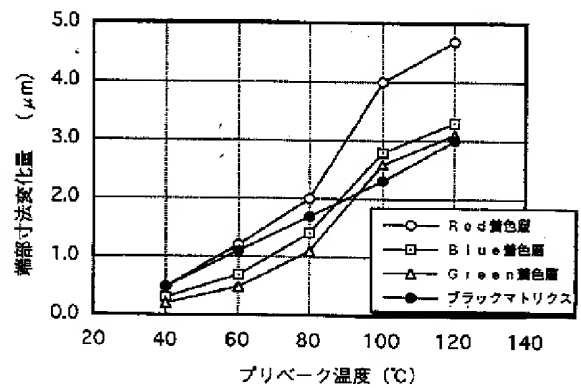
(ロ)

【図 3】



プリベーク温度と端部寸法変化量の関係 (黒色顔料分散感光性樹脂)

【図 4】



プリベーク温度と端部寸法変化量の関係 2 (各色顔料分散感光性樹脂)